

# ENSAYO DE MICROTURBINAS HIDRAULICAS PARA LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA EN ZONAS DESABASTECIDAS



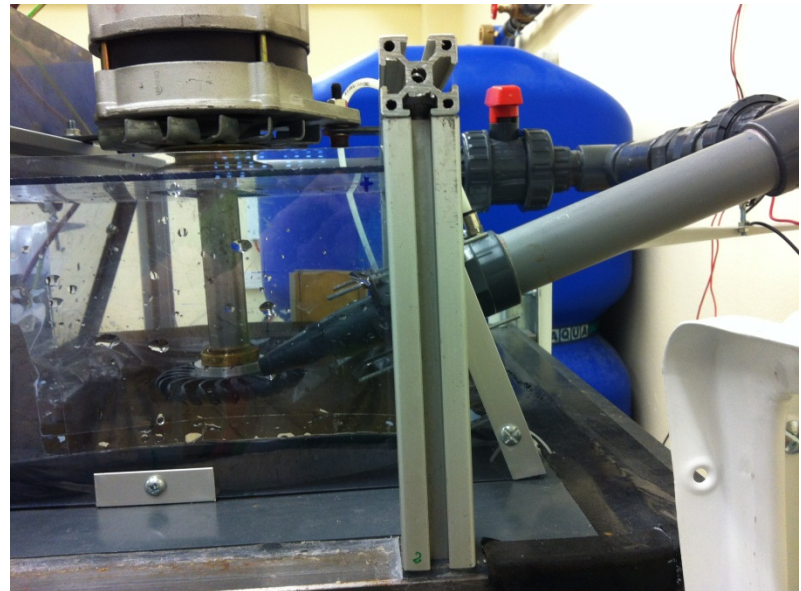
Alumno: Alberto Gregoris Braña (I.T.I. Electricidad)

Tutor : Jaime Alonso-Martinez de las Morenas

Director: Ulpiano Ruiz-Rivas Hernando

# Índice de contenidos

1. INTRODUCCION
2. INSTALACION DEL BANCO DE PRUEBAS
3. EL ALTERNADOR
4. DATOS Y CONCLUSIONES
5. LINEAS FUTURAS



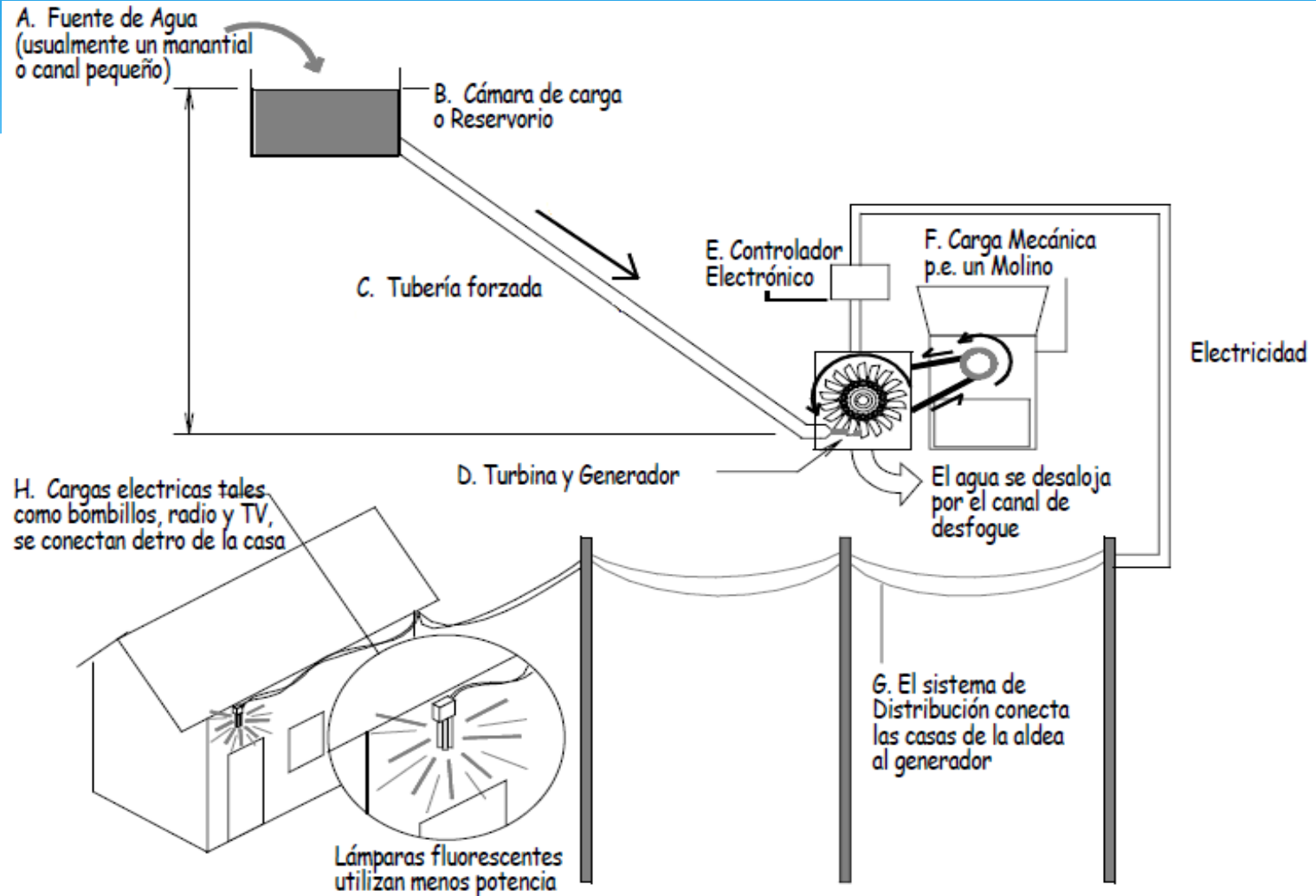
# 1.- INTRODUCCION

Energía pico hidráulica

Organización

Objetivos

# Energía pichidráulica



# Organización del Proyecto

“Ensayo de Microturbinas hidráulicas para la generación de energía en zonas desabastecidas”

Diseño del banco de pruebas

Acoplamiento del alternador en el banco de pruebas

Toma de medidas de los distintos elementos

Construcción del banco de pruebas e instalación de los elementos

Conexiones de todos los elementos necesarios

Valores del circuito hidráulico



Redacción de diversas partes del circuito

Alberto  
Gregoris

Juan Manuel  
Mascias

Introducción  
Tipos de energía hidráulica  
Instalación de los elementos del circuito  
Elementos de medida  
Instalación eléctrica  
Valoración de resultados

Introducción  
Circuito Hidráulico  
Construcción de turbina Pelton  
Instalación del Circuito  
Valoración de resultados



# Objetivos

- Construir y diseñar de un banco de pruebas para albergar todos los elementos hidráulicos para simular puntos característicos de un río
- Acoplar una turbina al circuito hidráulico y mediante un eje solidario transmitir ese movimiento a un alternador para que genere electricidad
- Realizar una serie de ensayos con el alternador para buscar el mejor funcionamiento
- Buscar el punto de máximo rendimiento que podamos encontrar entre la potencia hidráulica suministrada por la bomba y la potencia eléctrica que extraemos

## 2.- INSTALACION DEL BANCO DE PRUEBAS

Circuito Hidráulico

Circuito Mecánico

Circuito Eléctrico

Sistema de medidas

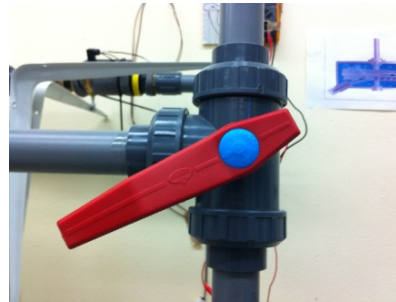




# Circuito Hidráulico

Se encarga de hacer llegar el agua desde el deposito hasta el inyector pasando por una serie de elementos para variar sus características y llegar con una presión y caudal determinado

- Bomba Centrífuga
- Deposito de plástico
- Válvula de Compuerta
- Válvula de By-pass
- Inyector
- Tuberías de PVC





# Circuito Mecánico

Se encarga de los elementos que comunican la energía hidráulica con la energía eléctrica, se basa en la velocidad de giro de la turbina

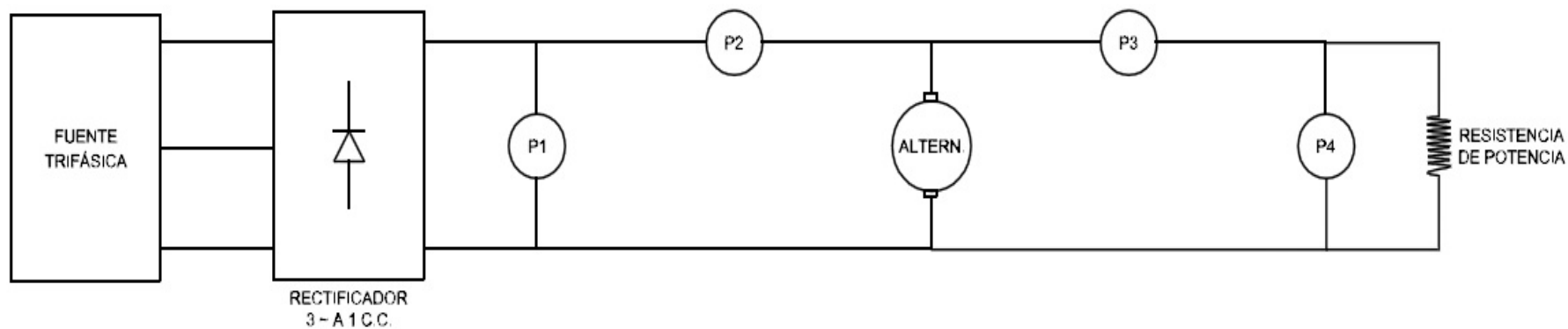
Se compone:

Turbina turgo/Turbina Pelton

Eje de conexión de la turbina al rotor del alternador



# Circuito Eléctrico



# Sistemas de Medida

Caudalímetro

Barómetro

Tacómetro de pistola

Polímetros



# 3.- El Alternador

Partes del alternador

Concepto del Alternador

Circuito con Regulador

Circuito con excitación dependiente

Circuito con excitación independiente





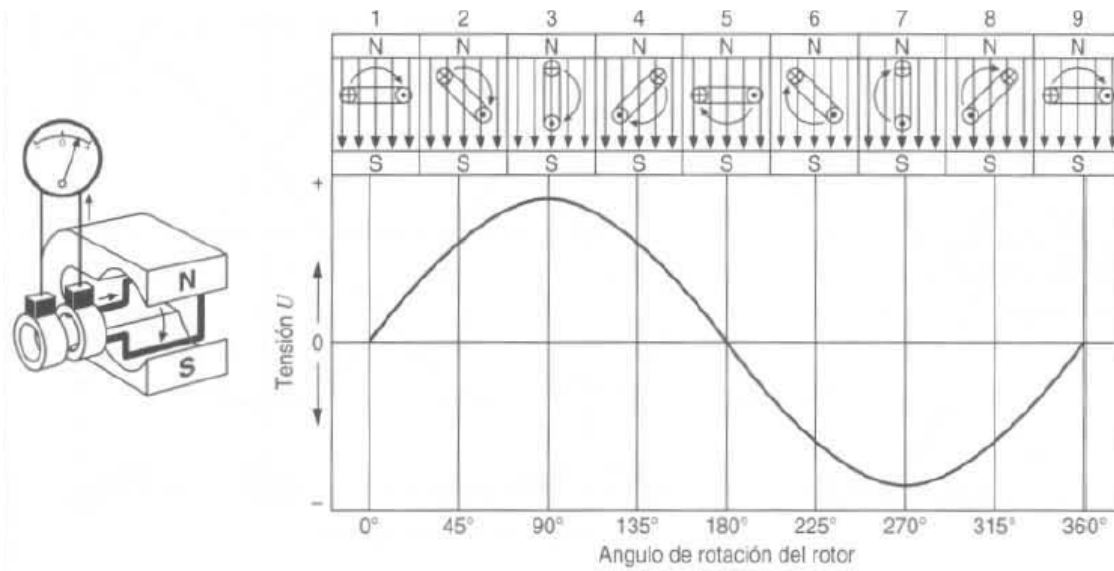
# Partes del Alternador



# Concepto del Alternador

Es una maquina eléctrica que transforma la energía mecánica en energía eléctrica generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.

Esta inducción eléctrica se genera al tener una bobina cargada eléctricamente girando en un campo magnético produciendo una onda sinusoidal.





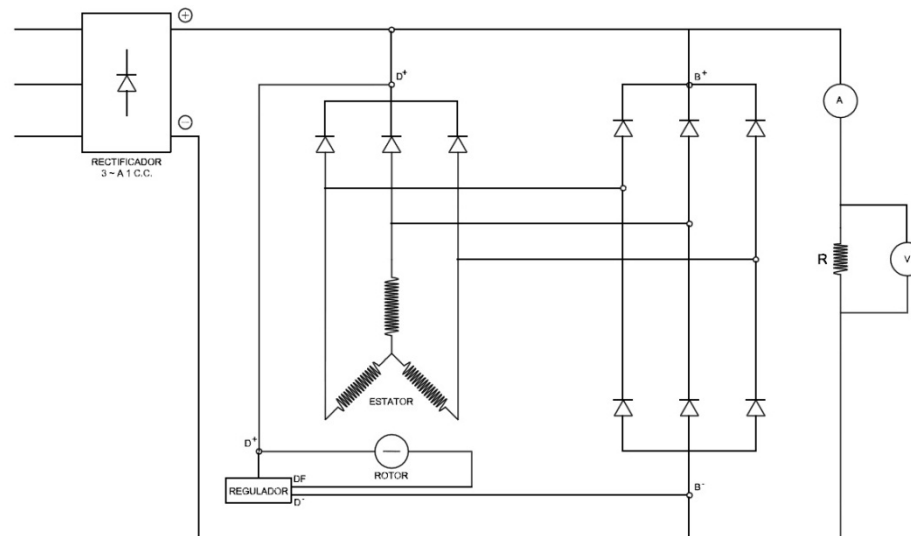
# Circuito con regulador

## Objetivo:

El control de la tensión de salida regulada y conseguir trabajar de forma independiente sin necesidad de una fuente de excitación

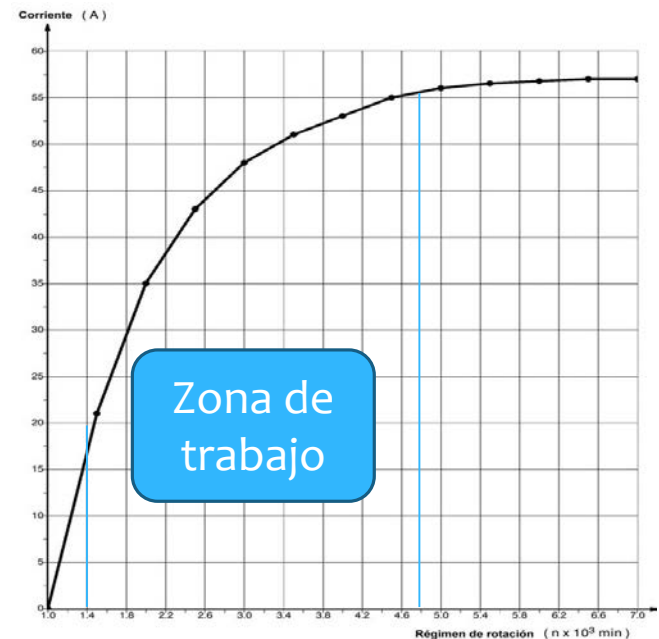
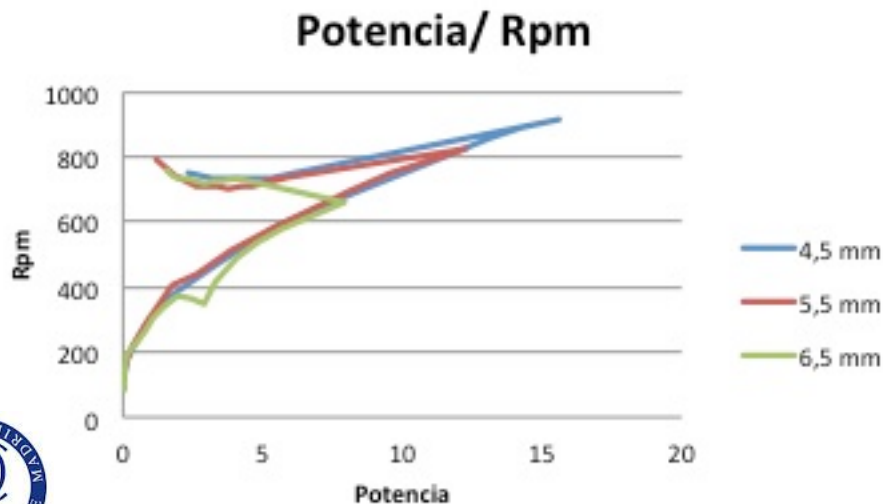
## Funcionamiento:

Se excita el alternador hasta llegar a un régimen de rpm que sea capaz de forma autónoma de autoexcitarse y dar potencia a la carga, en ese momento se desconecta la fuente exterior de excitación y se aumenta la potencia hidráulica para aumentar la potencia eléctrica de salida



Tras realizar las mediciones a una excitación de 12 V y 3 A  
La velocidad del alternador se estabilizaba al desconectar la fuente en unos valores de 700-750 rpm y la potencia se divide entre la autoexcitación y generar a la carga bajando la potencia extraída.

No se llega a estabilizar la tensión en 12 V por falta de energía hidráulica y así aumentar las rpm para generar más intensidad por tanto tenemos un  $\eta$  ↓ de 2,60 %



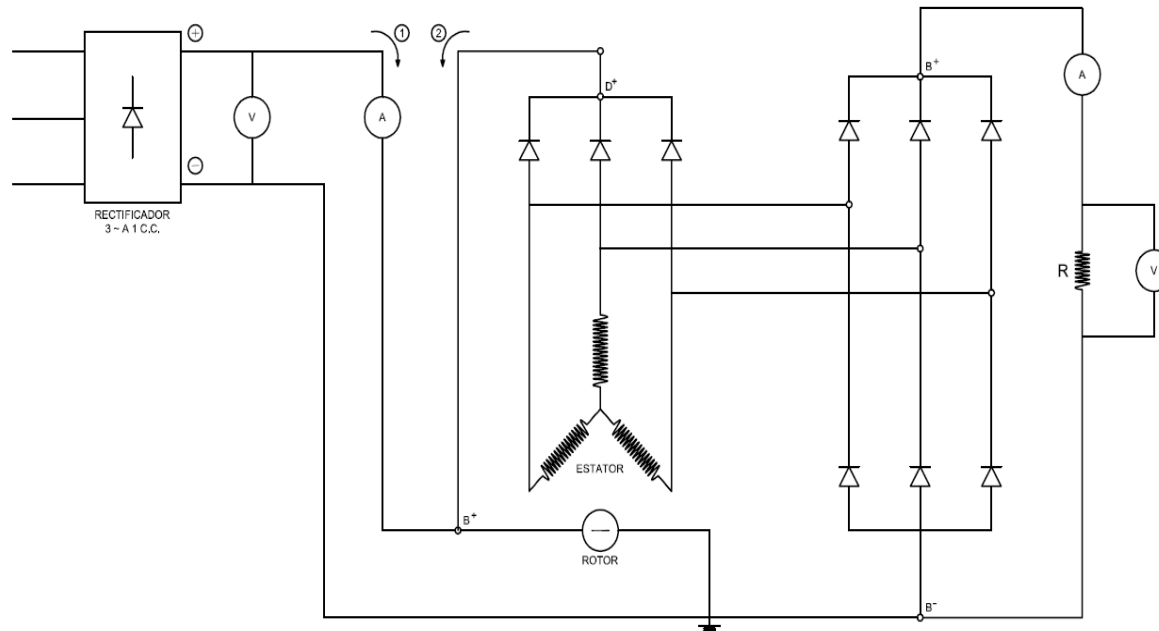
# Circuito con excitación dependiente

Punto de partida

Mejorar las condiciones del funcionamiento que teníamos con regulador

Evitar las pérdidas del regulador internas eliminándolo

Mantener el alternador funcionando sin excitación exterior

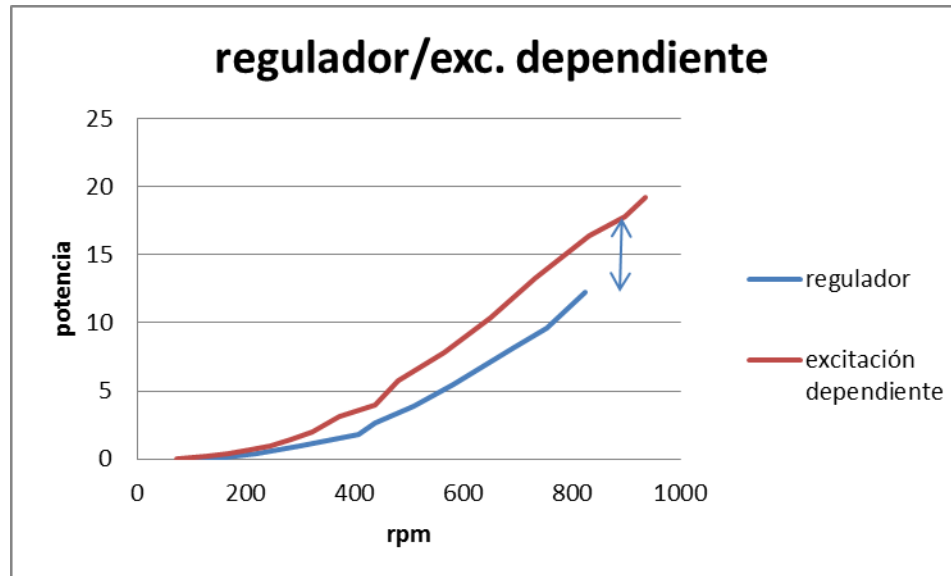


## Conclusiones:

Se sigue manteniendo la excitación al eliminar la fuente exterior

Se mejora la Potencia cedida a la carga y en consecuencia el rendimiento al 3,3%

Eliminan problemas de sensibilidad del alternador



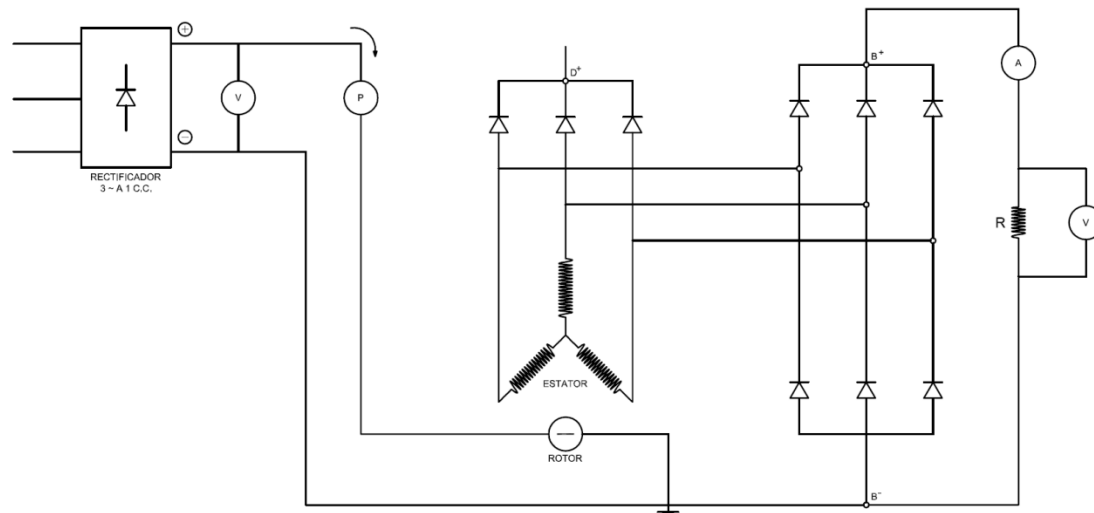
# Excitación independiente

Se elimina la recirculación del circuito

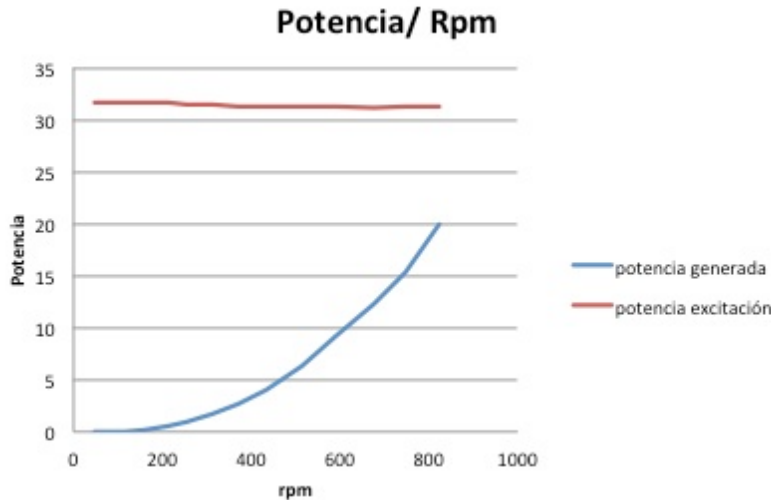
Siempre debe tener una fuente de excitación alimentado al rotor

Se podrá excitar a distintas tensiones y distintas cargas

Alimentar con menor potencia de excitación para aumentar el rendimiento neto



Para excitaciones ↑ (10 V y 3A) no conseguíamos la potencia de salida necesaria para igualar la excitación y las rpm eran bajas



Para cargas mayores la intensidad de salida era menor por la Ley de Joule  $P = I^2 * R$

Cuanto mayor es el diámetro de apertura mejor rendimiento tenemos.



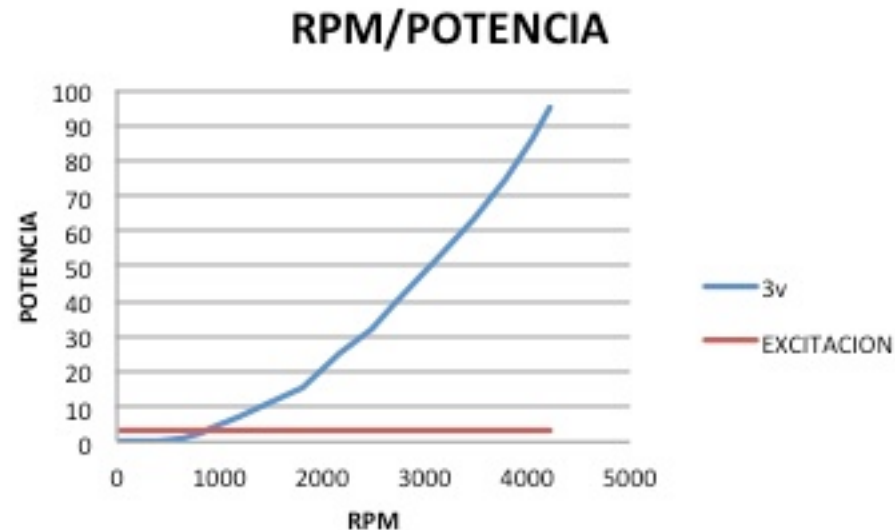
Los mejores resultados:

Excitación 3v y 1 A para 6  $\Omega$

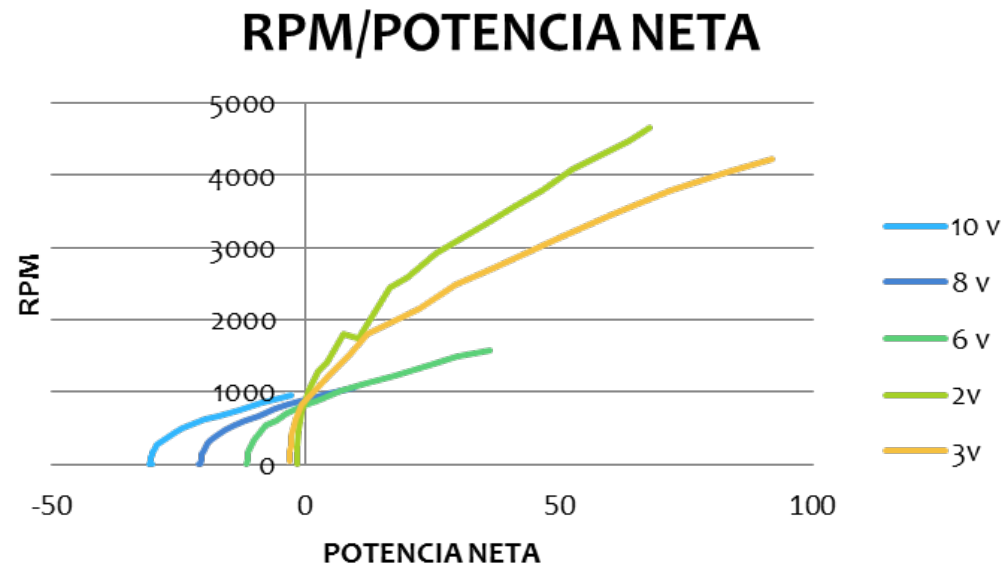
La velocidad aumento  $\longrightarrow$  La intensidad también

Potencia neta eléctrica 91,93 W y Potencia hidráulica 218,27 W

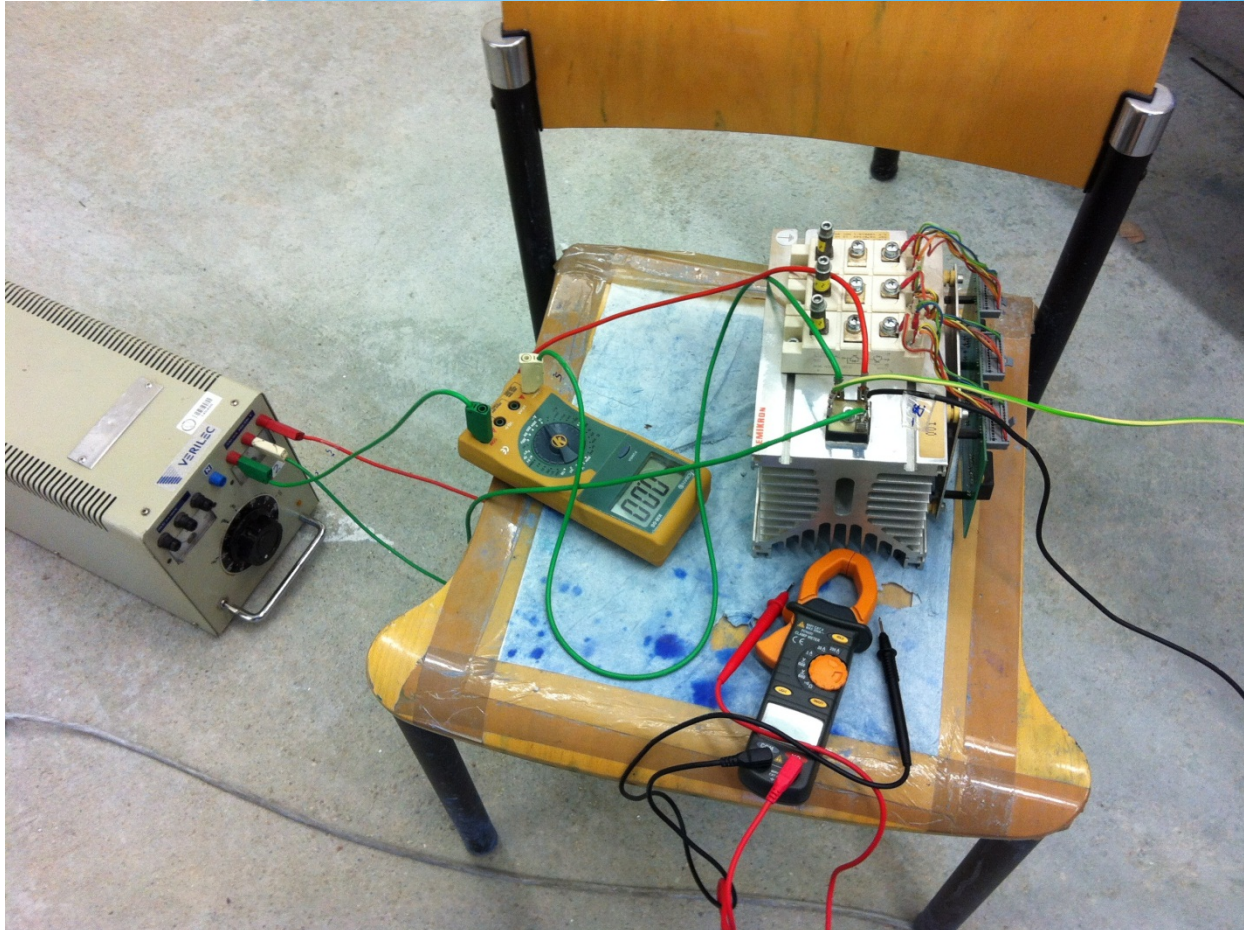
El rendimiento de 42,12 %



La relación de Velocidad / potencia neta viene relacionado como vimos en la tabla del alternador del fabricante al aumentar la velocidad lo hacia de manera importante la intensidad



## 4.- Datos y Conclusiones



## Circuito con Regulador

Podemos generar potencia sin aporte exterior de excitación si aumentáramos la potencia hidráulica manteniendo el valor de tensión de salida

## Circuito con excitación dependiente

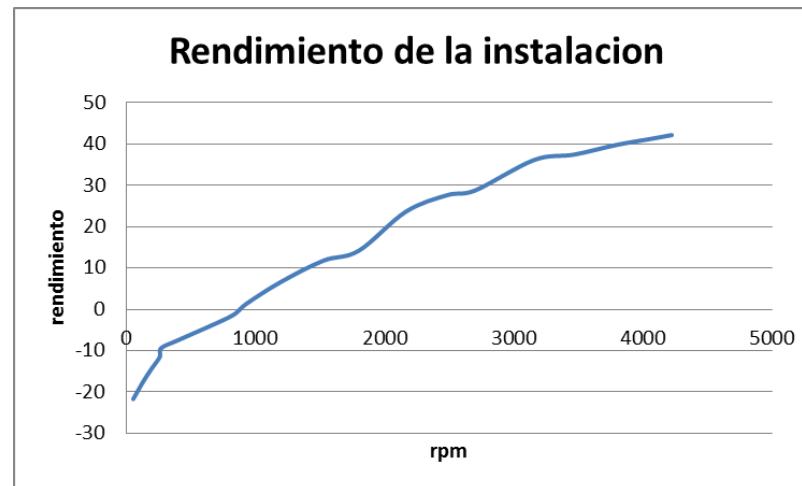
Se mantiene la recirculación y disminuimos las perdidas pero no tenemos tensión de salida fija y un rendimiento bajo

## Circuito con Excitación Independiente

Aumento de la velocidad de funcionamiento

Aumento del rendimiento hasta el 42,12% del banco de ensayos respecto a la energía hidráulica

En contra la necesidad de mantener una excitación en todo momento



## 5.- Líneas Futuras

- Posible instalación de varios inyectores
- Aumentar la apertura del diámetro de la boquilla del inyector
- Realizar variaciones de caudal aparte de presión para tener mas rangos de valores
- Utilizar un circuito de electrónica potencia para regular la tensión de salida y sacar un rendimiento alto de la instalación
- Buscar un alternador que cumpla mejor los requerimientos aumentando el número de polos
- Buscar un regulador que se estabilice a una tensión inferior



MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCION

